Vorträge.

Das arterielle Gefäss-System der Rochen.

Von dem w. M. Herrn **Prof. Hyrtl.**

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Die Literatur der vergleichenden Anatomie kennt nur zwei Werke, welche diesen Gegenstand behandelten. Beide trennt der Zwischenraum eines halben Jahrhunderts. A. Monro gab in seinem, 1787 in deutscher Übersetzung erschienenen Werke: „Vergleichung des Baues der Fische mit dem Baue des Menschen, etc." die Erklärung einer Tafel, welche die Hauptstämme des arteriellen Gefässsystems eines Rochen (*skate*, wahrscheinlich ein Glattroche) in ziemlich roher und unvollständiger Weise darstellt. Joh. Müller erörterte unseren Gegenstand in seiner durch Fülle und Neuheit der Thatsachen so ausgezeichneten Abhandlung: „Über das Gefässsystem der Myxinoiden, 1841," nur in so ferne, als die Kopfgefässe in einer näheren Beziehung zur Spritzlochkieme, zum Gehirn und Auge stehen, wobei er vorzugsweise die Haie und Störe, weniger die Rochen berücksichtigte.

Vorliegende Abhandlung befasst sich mit der Darstellung des gesammten arteriellen Gefässsystems der Rajidae, nach Untersuchungen an den Gattungen Torpedo, Rhinobatis, Raja, Trygon und Myliobatis. Sie zerfällt in zwei Abtheilungen. Die erste behandelt das System bei den elektrischen Rochen, die zweite bei den übrigen.

Folgende bisher unbekannt gebliebene Verhältnisse erwähne ich vorläufig:

1. Bei den Torpedines geben die Kiemenvenen, noch während ihres Verlaufes an den Kiemenspalten, drei Arten von arteriellen Aussendlingen ab, welche ich als dorsale, ventrale, und intermediäre bezeichne.

Die dorsalen Verlängerungen der Kiemenvenen bilden die Aortenwurzeln. Ausser diesen erzeugen die Venen des ersten Kiemensackes noch die *Arteria temporalis* und *Carotis communis.*

Die ventralen Verlängerungen der Kiemenvenen gehen von jedem einzelnen Kiemensacke zu besonderen Bezirken. Diese sind für den ersten Kiemensack: Weichtheile und Haut zwischen Kiemengerüst und Unterkiefer. Für den zweiten: Musculatur des zweiten und dritten Kiemensackes, und Zurückzieher des ersten und zweiten Kiemenbogens. Für den dritten Kiemensack: vorzugsweise das Herz mit seinen Anhängen. Für den vierten und fünften: Weichtheile derselben.

Die zu den Kiemen gelangenden Äste der ventralen Verlängerungen der Kiemenvenen sind den *Arteriis bronchialibus* höherer Wirbelthiere analog. Die zum Herzen gehenden *Arteriae coronariae* sind am Bulbus und in der Furche zwischen Bulbus und Herzkammer durch einen *Arcus intercoronarius anterior* und *posterior* verbunden.

Die intermediären Verlängerungen der Kiemenvenen treten irgendwo zwischen oberer und unterer Commissur der Kiemenspalten hervor, und sind für die elektrischen Organe bestimmt. Jedes elektrische Organ erhält drei Arterien, von welchen die vordere die stärkste ist. Die Capillargefässe, in welche sich die Arterien der elektrischen Organe auflösen, gehen in verhältnissmässig weite Venenanfänge über, welche die Basen der einzelnen Prismen des elektrischen Apparates umgeben.

2. Die aus der Vereinigung der erten und zweiten Kiemenvene entstandene vordere Aortenwurzel erzeugt drei Arterien, welche als *Arteriae musculo-spinales* beschrieben werden. Die vordere derselben ist die *Carotis posterior autorum*. Die *Arteriae musculo-spinales* gehören nicht allein der vorderen Aortenwurzel an. Sie wiederholen sich durch die ganze Länge der Wirbelsäule als paarige Äste der Aorta. Ihr Verästlungsbezirk ist einerseits die Rückenmusculatur, anderseits die *Medulla spinalis*. Alle *Rami spinales* derselben münden in ein unpaares, an der unteren Fläche des Rückenmarkes gelegenes Gefäss ein, welches in der Schädelhöhle in die beiden *Arteriae profundae cerebri* zerfällt. Jede *Profunda cerebri* anastomosirt mit der *Carotis interna* ihrer Seite. Die beiden inneren Carotiden vereinigen sich in der knorpeligen Schädelbasis zu einem unpaaren Stämmchen, welches nach seinem Eintritt in das *Cavum cranii* in zwei Zweige zerfällt, die sich nach hinten umschlagen, um mit den *Arteriis profundis* zu anastomosiren. An der Umschlagsstelle entspringt die *Arteria ophthalmica*, welche nicht mit dem Sehnerv,

sondern durch einen unter diesem Nerven gelegenen Canal der knorpeligen Seitenwand des Schädels zum Augapfel geht. —

3. Die Beschreibung der Verzweigungen der Aortenäste erlaubt keinen Auszug.

Bei den Rochen ohne elektrische Apparate, aber mit Spritzlochkiemen, werden die arteriellen Verlängerungen der Kiemenvenen, die mit den Spritzlochkiemen in nähere Beziehung treten, ausführlich geschildert, und der Bau der letzteren in Beziehung auf die Frage erörtert: ob die Spritzlochkiemen respirirende Organe sind oder nicht. Es werden Gründe vorgebracht, nicht ohne Gewicht, welche es wenigstens nicht unwahrscheinlich machen, dass die Vorstellung, welche man gegenwärtig über zu- und abführende Gefässe der Nebenkieme aufrecht hält, nicht über allen Zweifel sichergestellt ist. Von besonderem Gewichte erscheint es hiebei, dass die *Arteria ophthalmica*, welche man als eine arterielle Verlängerung der Vene der Spritzlochkieme ansieht, bei den nicht elektrischen Rochen, wie bei den elektrischen ein Zweig der *Carotis cerebralis* ist, die *Arteria ophthalmica autorum* somit etwas anderes als eine *Arteria ophthalmica* sein dürfte. Ich glaube in ihr eine Vene zu sehen, welche venöses Augenblut zur Spritzlochkieme führt. Diese Kieme ist gebaut wie alle übrigen. Sie functionirt also auch so wie diese. Sie kann venöses Augenblut in arterielles umwandeln, und dasselbe in die Bahn der Venen des ersten Kiemensackes leiten, welche gleichfalls arterielles Blut führen. — Alle anatomischen Verhältnisse der Gefässe des Auges, des Gehirns und der Spritzlochkieme wurden einer genauen Revision unterzogen, was für und was gegen meine Ansicht spricht abgewogen, und die definitive Erledigung der Frage auf die nächstens folgende Darstellung der Kopfgefässe bei den Haien vertagt. — Bei den eigentlichen Rochen kreuzt sich die *Arteria carotis cerebralis* mit der gleichnamigen Schlagader der anderen Seite in der Basalplatte des Schädelknorpels, so dass beide die entgegengesetzte Hirnhälfte und das entgegengesetzte Auge versorgen.

4. Das Herz der nicht elektrischen Rochen besitzt vier *Arteriae coronariae.* Sie entspringen aus einer ventralen Verlängerung der Venen des zweiten Kiemensackes, welche sich so weit nach hinten erstreckt, dass sie entweder in die *Arteria subclavia* einmündet, oder mit einem von dieser ausgesendeten Zweige anastomosirt. Die zwei vorderen *Arteriae coronariae* laufen längs des Bulbus zum

Herzen; die zwei hinteren ziehen längs den *Ductus Cuvieri* zur Vorkammer und theilweise zur Kammer.

5. Die Arterien des Darmcanals und der paarigen Baucheingeweide, die Arterien der Brust- und Bauchflossen, des Beckengürtels, des Schwanzes, sind so weit umständlich beschrieben, als es mit Vermeidung nutzloser Ausführlichkeit geschehen konnte. Eine chirurgische Anatomie des Gefäss-Systems zu geben, habe ich nicht im Sinne gehabt.

6. Das contractile Organ, welches J. Davy an den männlichen Geschlechtszangen *(claspers)* der Rochen erwähnt, habe ich an keinem der untersuchten Exemplare finden können. Hiemit ist nur gesagt, dass es mit dem arteriellen Gefässsystem in keiner unmittelbaren Verbindung steht. Bei den gelungensten Injectionen der Beckenarterien der Rochen, welche ich an den Küsten des adriatischen und mittelländischen Meeres im vollkommen frischen Zustande der Thiere vornahm, zeigte sich an keiner der in der Geschlechtszange ramifizirten Arterien irgend etwas, was mit dem von Davy erwähnten, pulsirenden Organe in Verbindung gebracht werden könnte. Es kann desshalb immer noch ein Venenherz oder ein Lymphherz daselbst vorkommen, worauf ich bei der Bearbeitung meines Gegenstandes vor der Hand keine Rücksicht genommen habe.

7. Die Verästlung der *Carotis interna*, so weit sie dem Gehirn angehört, ist keine baumförmige, sondern bildet strahlige Büschel, welche für unipolare Wundernetze erklärt werden.

8. Fünfzehn Präparate, welche im Verlaufe dieser Arbeit angefertigt wurden, und deren einige in den fünf Tafeln, welche die Beschreibungen veranschaulichen, abgebildet sind, werden im Museum für vergleichende Anatomie aufbewahrt, um als Belege für die Richtigkeit der gegebenen Darstellungen zu dienen.
